



PROYECTO FIN DE CARRERA



# **CÁLCULO DE REFORMAS DE IMPORTANCIA DE VEHÍCULOS CON HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS ADAPTADAS**

*Presentado por*

***Pedro José Fernández Concellón***

*Dirigido por*

***Santiago Baselga Ariño***

*Dr. Ingeniero Industrial*

**Ingeniería Industrial. Departamento de Ingeniería Mecánica.  
Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza**

*Zaragoza, Junio 2010*

## 7. ANEXOS

## **7. ANEXOS**

### **7.1. Anexo 1. Listado de reformas de importancia de vehículos según el Real Decreto 736/1988.**

Así, según lo indicado en la última actualización del Real Decreto 736/1988, como reformas de importancia se considerarán las operaciones siguientes, efectuadas antes o después de la matriculación del vehículo:

1. La sustitución del motor por otro de distinta marca y/o tipo.
2. Modificación del motor que produzca una variación de sus características mecánicas o termodinámicas, que den lugar a la consideración del vehículo como de un nuevo tipo, según se define para cada categoría, en los anexos del Real Decreto 2140/1985, de 9 de octubre, sobre homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, y en la Orden del Ministerio de Industria y Energía de 10 de julio de 1984 sobre homologación de ciclomotores.
3. Cambio de emplazamiento del motor.
4. Modificación del sistema de alimentación de carburante que permita sustituir el que normalmente se emplea en el vehículo por otro de diferentes características, o utilizar uno u otro, indistintamente.
5. Cambio de sistema de frenado.
6. Incorporación de un ralentizador o de un freno motor.
7. Sustitución de caja de velocidades de mando manual por otra automática o semiautomática o viceversa, o por otra caja de distinto número de relaciones (marchas).
8. Adaptaciones para la utilización por personas discapacitadas con modificación de mandos y/o elementos que afecten a la seguridad.
9. Modificación del sistema de suspensión.
10. Modificación del sistema de dirección.
11. Montaje de separadores o ruedas de especificaciones distintas a las originales.
12. La sustitución de los neumáticos, incluidos en la homologación tipo del vehículo, por otros que cumplan los siguientes criterios de equivalencia:
  - Índice de capacidad de carga igual o superior.
  - Índice de categoría de velocidad igual o superior.
  - Igual diámetro exterior, con las tolerancias definidas en los Reglamentos de homologación de neumáticos anexos al Acuerdo de Ginebra.
  - Que el perfil de la llanta de montaje sea el correspondiente al neumático.
- NOTA: queda sin contenido y se tramita por la reforma número 45
13. Montaje de ejes supletorios o sustitución de ejes «tándem» por «trídem», o viceversa.
14. Sustitución total o parcial del bastidor o de la estructura autoportante, cuando la parte sustituida sea la que lleva grabado el número de bastidor.

15. Reforma del bastidor o de la estructura autoportante, cuando origine modificación en sus dimensiones o en sus características mecánicas, o sustitución total de la carrocería por otra de características diferentes.

16. Modificaciones de distancia entre ejes o de voladizo.

17. Aumento del peso técnico máximo admisible (PTMA).

18. Variación del número de asientos no incluida en la homologación de tipo y, en su caso, del número de plazas de pie.

19. Transformación de un vehículo para el transporte de personas en vehículo para transporte de cosas o viceversa.

20. Transformación de un camión cualquiera a camión-volquete, camión-cisterna, camión isoterma o frigorífico, camión-grúa, tractocamión, camión-hormigonera o portavehículos.

21. Transformación a vehículo autoescuela.

22. Transformación a vehículo blindado.

23. Modificación de las dimensiones exteriores de la cabina de un camión o su elevación, o de su emplazamiento.

24. Elevación del techo cuando la carrocería esté montada sobre un autobastidor.

25. Transformaciones que afecten a la resistencia de las carrocerías o a su acondicionamiento interior, tales como a ambulancia, funerario, auto-caravana o techo elevado en el caso de carrocería autoportante.

26. Incorporación de dispositivos para remolcar (gancho, bola o quinta rueda).

27. Incorporación de elevadores hidráulicos o eléctricos para carga de mercancías.

28. Modificaciones del techo (entero, convertible).

29. Adición de proyectores de luz de carretera.

30. Sustitución del volante original por otro de menores dimensiones, cuando la diferencia entre los diámetros exteriores de ambos sea mayor del 10 por 100 y hasta el 15 por 100 del diámetro del primero.

31. Uso de conjuntos funcionales adaptables («kits») que impliquen una de las reformas antes citadas.

32. Sustitución del o de los depósitos de carburante líquido y/o la adición de depósito(s) auxiliar(es).

33. Incorporación de rampas, elevadores o sistemas de otra naturaleza para facilitar el acceso o salida de personas.

34. Incorporación de rampas, elevadores o sistemas de otra naturaleza para facilitar la carga y descarga de mercancías.

35. Incorporación de mecanismos para la tracción del vehículo distintos de sus propios medios de propulsión o para la tracción de otro vehículo.

36. Sustitución de asientos del vehículo por espacio y medios de sujeción de las sillas de ruedas para personas de movilidad reducida.

37. Sustitución de un eje por otro de distintas características.

38. Sustitución de los asientos de un vehículo con nueve plazas como máximo, incluido el conductor, por otros no incluidos en la homologación de tipo.

39. Instalación, en los tractores agrícolas o forestales, de una estructura de protección del conductor no incluida en la homologación de tipo.

40. Instalación de forma permanente, en los tractores agrícolas o forestales, de dispositivos o máquinas auxiliares para el trabajo. (Pala excavadora o cargadora, vibrador, perforadora, grúa, etc.)

41. Instalación en los tractores agrícolas o forestales de mando de frenado para el vehículo remolcado no incluido en la homologación de tipo.

42. Transformación de un vehículo de las categorías N y O que estuviera preparado para una aplicación determinada, en otra aplicación que requiera modificaciones en su estructura o carrozado.

43. La sustitución del motor por otro que corresponda a una variante diferente, según se define en el Real Decreto 2140/1985.

44. Reformas que impliquen cambio en la categoría o tipo del vehículo, según se define en las Directivas 70/156/CEE, 74/150/CEE y 92/61/CEE o en el Real Decreto 2140/1985.

45. La sustitución de neumáticos incluidos en la homologación de tipo del vehículo por otros que no cumplan los siguientes criterios de equivalencia:

- Índice de capacidad de carga igual o superior.
- Código de categoría de velocidad igual o superior.
- Igual diámetro exterior con una tolerancia de  $\pm 3$  por 100.
- Que el perfil de la llanta de montaje sea el correspondiente al neumático.

Por lo que queda sin contenido la reforma número 12.

46. Cambio de alguna de las características indicadas en la tarjeta ITV del vehículo y no incluida en los casos anteriores.

## 7.2. Anexo 2. Documentación exigible a los diferentes tipos de reformas de importancia de vehículos, según el Real Decreto 736/1988.

La documentación exigible a los diferentes tipos de reformas (ver apartado 7.1 de este proyecto), a fecha de la redacción de este proyecto son las siguientes:

REFORMAS	DOCUMENTACIÓN EXIGIBLE
1	(B-C)
2	(B-C)
3	(A-B-C)
4	(A-B-C)
5	(A-B-C)
6	(B-C)
7	(B-C)
8	(A*-B-C) * Sólo adaptar dispositivos de conducción NO (A).
9	(A-B-C)
10	(A-B-C)
11	(B-C)
12	(B-C)
13	(A-B-C)
14	(B-C)
15	(A-B-C)
16	(A-B-C)
17	(A-B-C)
18	(B-C)
19	(A-B-C)
20	(A-B-C)
21	(B-C)
22	(A-B-C)
23	(A-B-C)
24	(A*-B-C). * Si es autoportante: REF 25 y (A).
25	(A-B)
26	(*-B-C). * EMPLAZAMIENTO NO HOMOLOGADO: (A) para justificar Axo VII Dir. 94/20/CE.
27	(B-C)
28	(*-B-C). * AUTOBUSES (A).
29	(C)
30	(B-C)
31	DEPENDE
32	(B-C)
33	(*-B-C). * Dispositivos no homologados: (A). Afecta estructura o es nuevo acceso: REF 25 (A).
34	(A-B-C)
35	(*-B-C). * Dispositivos de tracción no homologados: (A).
36	(B-C)
37	(A-B-C)
38	(A*-B-C) * T.A con homologación CE NO (A)
39	(B-C)
40	(A-B-C)

41	(A-B-C)
42	(A-B-C)
43	(B-C)
44	(A-B)
45	(B-C)
46	(B-C*). * Sin ejecución en taller NO (C).

TABLA A.1 Documentación mínima requerida

Significado de los códigos:

- A Proyecto técnico suscrito por técnico competente y visado por el Colegio oficial correspondiente y certificación de ejecución de la obra.
- B Informe favorable del fabricante o de su representante debidamente acreditado o del Laboratorio Oficial acreditado en España.
- C Certificación del taller que hace la reforma.

**7.3. Anexo 3. Masas por eje máximas permitidas**

Configuración	Toneladas
Eje simple:	
Eje motor (*)	11,5
Eje no motor	10
Eje tandem:	
Eje tandem de los vehículos de motor: Si la separación «d» de dos ejes es inferior a 1,00 metros ( $d < 1,00 \text{ m}$ )	11,5
Si es igual o superior a 1,00 metros e inferior a 1,30 metros ( $1,00 \text{ m} \leq d < 1,30 \text{ m}$ )	16
Si es igual o superior a 1,30 metros e inferior a 1,80 metros ( $1,30 \text{ m} \leq d < 1,80 \text{ m}$ ) (**)	18
En el caso anterior si el eje motor va equipado con neumáticos dobles y suspensión neumática o reconocida como equivalente a escala comunitaria, o cuando cada eje motor esté equipado con neumáticos dobles y la masa máxima de cada eje no excede de las 9,5 toneladas	19
Eje tandem de los remolques o semirremolques:	
Si la separación «d» de los ejes es inferior a 1,00 metros ( $d < 1,00 \text{ m}$ )	11
Si es igual o superior a 1,00 metros e inferior a 1,30 metros ( $1,00 \text{ m} \leq d < 1,30 \text{ m}$ )	16
Si es igual o superior a 1,30 metros e inferior a 1,80 metros ( $1,30 \text{ m} \leq d < 1,80 \text{ m}$ )	18
Si es igual o superior a 1,80 metros ( $1,80 \text{ m} \leq d$ )	20
Tandem triaxial de los remolques o semirremolques:	
Si la distancia es igual o inferior a 1,30 metros ( $d \leq 1,30 \text{ m}$ )	21
Si la distancia es superior a 1,30 metros e inferior o igual a 1,40 metros ( $1,30 \text{ m} < d \leq 1,40 \text{ m}$ )	24

(\*) Salvo para vehículos de transporte colectivo de viajeros de la Clase I (autobuses urbanos) según clasificación del Reglamento núm. 36 anejo al Acuerdo de Ginebra de 1958, que será de 13 T.

(\*\*) Salvo para semirremolques equipados con caja basculante reforzada para la utilización específica en construcción, obras o minería que será de 20 toneladas.

TABLA A.2 Masas por eje máximas permitidas



**7.4. Anexo 4. Masas máximas autorizadas de los vehículos**

Configuración	Toneladas
Vehículos de motor:	
Vehículo de motor de dos ejes (*)	18
Vehículo de motor de tres ejes	25
Vehículo de motor de tres ejes, cuando el eje motor vaya equipado con neumáticos dobles y suspensión neumática o reconocida como equivalente a escala comunitaria, o cuando cada eje motor esté equipado de neumáticos dobles y la masa máxima de cada eje no exceda de 9,5 toneladas	26
Autobuses articulados de 3 ejes	28
Vehículo rígido de 4 ejes con dos direccionales, cuando el eje motor vaya equipado con neumáticos dobles y suspensión neumática o reconocida como equivalente a escala comunitaria, o cuando cada eje motor esté equipado de neumáticos dobles y la masa máxima de cada eje no exceda de 9,5 toneladas	32
Otros vehículos rígidos de 4 ejes	31
Remolques:	
Remolque de dos ejes	18
Remolque de tres ejes	24
Vehículos articulados de 4 ejes:	
Vehículo motor de 2 ejes y semirremolque en el cual la distancia entre ejes sea igual o superior a 1,3 m y sea inferior a 1,80 metros. (**)	36
Vehículo motor de 2 ejes y semirremolque en el cual la distancia entre ejes sea igual o superior a 1,80 metros	36
Vehículo motor de 2 ejes, equipado en el eje motor con ruedas gemelas, suspensión neumática o reconocida como equivalente y por un semirremolque en el cual la distancia entre ejes sea superior a 1,80 metros, y se respeten la masa máxima autorizada del vehículo motor (18 toneladas) y la masa máxima autorizada de 1 eje tandem del semirremolque (20 toneladas)	38
Otros vehículos articulados de 4 ejes compuestos por un tractor de 2 ejes y un semirremolque de otros 2 ejes	36
Vehículos articulados de 5 o más ejes:	
Vehículo motor con 2 ejes y con semirremolque de 3 ejes	40
Vehículo motor con 3 ejes y con semirremolque de 2 ó 3 ejes	40
Vehículo motor de 3 ejes con semirremolque de 2 ó 3 ejes llevando, en transporte combinado, un contenedor o caja móvil cerrados, igual o superior a 20 pies y homologado para el transporte combinado	44
Vehículo motor de 2 ejes con semirremolque de 3 ejes llevando, en transporte combinado, un contenedor o caja móvil cerrados, igual o superior a 20 pies y homologado para el transporte combinado.	42
Trenes de carretera de 4 ejes:	
Vehículo motor de 2 ejes y remolque de 2 ejes	36
Trenes de carretera de 5 o más ejes:	

Vehículo de motor con 2 ejes con remolque de 3 ejes	40
Vehículo de motor con 3 ejes con remolque de 2 ó 3 ejes	40

(\*) Salvo para vehículos de transporte colectivo de viajeros de la Clase I (autobuses urbanos) según la clasificación del Reglamento núm. 36 anejo al Acuerdo de Ginebra de 1958, que será de 20 T.

(\*\*) Salvo cuando el semirremolque esté equipado con caja basculante reforzada para la utilización específica en construcción, obras o minería que será de 38 toneladas, siempre que la carga impuesta sobre el dispositivo de acoplamiento sea compatible con las masas máximas por eje establecidos en la tabla de “Masas por eje máximas permitidas”.

TABLA A.3 Masas máximas autorizadas

**7.5. Anexo 5. Dimensiones máximas autorizadas de los vehículos**

<b>Dimensiones</b>	<b>metros</b>
<b>LONGITUD</b>	
Vehículos de motor excepto remolques	12,00
Remolques	12,00
Vehículos articulados, excepto autobuses	16,50
Distancia máxima entre el eje del pivote de enganche y la parte trasera del semirremolque	12,00
Distancia entre el eje del pivote de enganche y un punto cualquiera de parte delantera del semirremolque, horizontalmente	2,04
Trenes de carretera (*)	18,75
La distancia máxima, medida en paralelo al eje longitudinal del tren de carretera, entre los puntos exteriores situados más adelante de la zona de carga detrás de la cabina y más atrás del remolque del conjunto vehículos, menos la distancia entre la parte trasera del vehículo motor y la parte delantera del remolque	15,65
Distancia máxima, medida en paralelo al eje longitudinal del tren de carretera, entre los puntos exteriores situados más adelante de la zona de carga detrás de la cabina y más atrás del remolque del conjunto de vehículos	16,40
Autobuses articulados (****)	18,75
Autobuses rígidos de 2 ejes (****)	13,50
Autobuses rígidos de más de 2 ejes (****)	15,00
Autobuses con remolque, incluido éste (****)	18,75
<b>ANCHURA</b>	
La anchura máxima autorizada, como regla general	2,55
Superestructuras de vehículos acondicionados (**)	2,60
Autobuses especialmente acondicionados para el traslado de presos (***)	2,60
<b>ALTURA</b>	
Altura máxima de los vehículos incluida la carga.	4,00

(\*) La longitud de los trenes de carretera especializados en el transporte de vehículos, circulando con carga, puede aumentarse hasta un total de 20,55 metros, utilizando un voladizo o soporte de carga trasero autorizado para ello. El voladizo o soporte de carga trasero no podrá sobresalir en relación a la carga. La carga podrá sobresalir por detrás, sin exceder el total autorizado, siempre que el último eje del vehículo que se transporta descansa en la estructura del remolque. La carga no podrá sobresalir por delante del vehículo de tracción.

(\*\*) Un vehículo acondicionado es cualquier vehículo cuyas superestructuras fijas o móviles estén parcialmente equipadas para el transporte de mercancías a temperaturas dirigidas y en el que el espesor de cada pared lateral, incluido el aislamiento, sea de 45 mm. como mínimo.

(\*\*\*) Se entiende por vehículo tipo autobús especialmente acondicionado para el traslado de presos, el constituido por un compartimento central para celdas separado del delantero (conducción y escolta) y trasero (escolta), así como por un pasillo central.

(\*\*\*\*) En el caso de autobuses equipados con accesorios desmontables, como los porta esquís, la longitud del vehículo, accesorios incluidos, no sobrepasará las máximas previstas en este apartado.

**TABLA A.4 Dimensiones máximas autorizadas**

## 7.6. Anexo 6. Ficha reducida del vehículo a carrozar

**PRESCRIPCIONES UNIFORMES RELATIVAS A LA HOMOLOGACION DE VEHICULOS AUTOMOVILES SEGUN EL TIPO**

Marca: MERCEDES-BENZ Tipo: 950.203 Modelo: 2531 L y var. Pág: 1 de 2

**FICHA REDUCIDA PARA LOS VEHICULOS DE LA CATEGORIA N<sub>3</sub>, NO CARROZADOS**

TIPO	VARIANTE	DENOMINAC. COMERCIAL	PORTE FIJA VIN	OBSERV.
950.203	Ver debajo	2531 L, 2535 L, 2540 L, 2543 L	MDB 95X.XXX (*)	N <sub>3</sub> /6x2

2531 L, 2535 L, 2540 L, 2543 L: Chas.-cab. con susp. neumát. eje tras. v. industrial (22.)

**ESQUEMA Y DIMENSIONES**

1º Emplaz. del nº bastidor. 2º Emplaz. placa del constructor.

**V A R I A N T E S**

MEDIDAS EN mm.	2531L, 2535L, 2540L, 2543 L (PMA 26,0t)	2531L, 2535L, 2540L, 2543 L (PMA 25,5t)	2531L, 2535L, 2540L, 2543 L (PMA 25,2t)	(*)
A: Longitud total..... Cab. S/M/L y LH)	9.755/ 9.705/ 9.560 10.255/ 10.205/ 10.110 10.805/ 10.755/ 10.610	9.985/ 9.935/ 9.810 10.535/ 10.485/ 10.310 11.005/ 11.005/ 10.910	10.255/ 10.205/ 10.060 10.805/ 10.755/ 10.560 11.255/ 11.255/ 11.160	-0.203: 2531 L/45 -0.204: 2531 L/48 -0.205: 2531 L/51 -0.203: 2535 L/45 -0.204: 2535 L/48 -0.205: 2535 L/51 -0.203: 2540 L/45 -0.204: 2540 L/48 -0.205: 2540 L/51 -0.203: 2543 L/45 -0.204: 2543 L/48 -0.205: 2543 L/51
B: Distancia 1ª/2ª eje.....	4.500 4.800 5.100	4.500 4.800 5.100	4.500 4.800 5.100	
C: Voladizo trasero..... Cab. S/M/L y LH)	2.465/ 2.415/ 2.270 2.665/ 2.615/ 2.520 2.915/ 2.865/ 2.720	2.665/ 2.665/ 2.520 2.965/ 2.865/ 2.720 3.115/ 3.115/ 3.020	2.965/ 2.915/ 2.770 3.215/ 3.165/ 2.970 3.365/ 3.365/ 3.270	
D: Altura total.....	4.000	4.000	4.000	
E: Anchura total.....	2.550	2.550	2.550	
F: Vía anterior.....	2.036/2.037 (nr)	2.036/2.037 (nr)	2.036/2.037 (nr)	
G: Vía posterior.....	1.959	1.959	1.959	
H: Dist. 2ª/3ª eje.....	1.350	1.350	1.350	
K: Avance 5ª rueda.....	-----	-----	-----	

**PESOS TECNICOS MAXIMOS ADMISIBLES/PESOS MAXIMOS AUTORIZADOS**

Código interno pesos: TP5

	PTMA	PMA	PMA	PMA	PMA	
Peso total.....	26.000	26.000	25.500	25.000	24.000	Kg. PTMA/PMA
Primer eje.....	7.500	7.500	7.100			"
Segundo eje.....	11.500	11.500				"
Tercer eje.....	7.500	7.500	7.100			"
Tara nominal.....	7.550 (masa mínima al carrozar)					"
PMR CP/SP.....	40.000 / 750; 18.000 (1)					"
PMC.....	44.000 (1) / 40.000					"
PMC.....	66.000 ó 65.500 ó 65.000 ó 64.000 / 40.000					"

(1) Con remolque de ejes centrados.

APROBADO POR LA DIRECCION GENERAL DE POLITICA TECNOLÓGICA


a:\41\skn\reduc\rmn25316.doc 11 de Noviembre de 1997

CONFECHA:

CONTRASEÑA DE HOMOLOGACION

C1 - 1411

FIGURA A.1 Ficha reducida del vehículo a carrozar. Hoja 1/2.

 Mercedes-Benz

**PRESCRIPCIONES UNIFORMES RELATIVAS A LA HOMOLOGACION  
DE VEHICULOS AUTOMOVILES SEGUN EL TIPO**

Marca: MERCEDES-BENZ      Tipo: 950.203      Modelo: 2531 L y var.      Pág: 2 de 2

<p><b>BASTIDOR</b> Tipo.....: Escalera de travesaños remachados. Dimensiones.....: Var. dist. 4.500 : 8.755 x 897/757 x 70 mm. Var. dist. 6.800 : 9.405 x 897/757 x 70 mm. Var. dist. 5.100 : 9.705 x 897/757 x 70 mm. Sección.....: Perfiles en "U" de: 283 x 70 x 8,0 mm.</p> <p><b>SUSPENSION</b> Delantera.....: Ballest. paraból. o fuelles neumáticos Trasera.....: Ballest. paraból. o fuelles neumáticos Amortiguadores.: Del....Sf. Tras....Sf. Barra estabiliz.: Del....Sf. Tras....Sf.</p> <p><b>TRANSMISION</b> Tipo.....: Mecánica a las ruedas traseras.</p> <p><b>MOTOR (EURO II)</b> Marca o fabricante.....: MERCEDES-BENZ Tipo.....(2531).....: OM 501 LA 11/1 Tipo.....(2533).....: OM 501 LA 11/2 Tipo.....(2540).....: OM 501 LA 11/3 Tipo.....(2543).....: OM 501 LA 11/4 Pot. efec./fiscal.....(2531).....: 230/45,76 Kw/CVf Pot. efec./fiscal.....(2533).....: 260/45,76 Kw/CVf Pot. efec./fiscal.....(2540).....: 290/45,76 Kw/CVf Pot. efec./fiscal.....(2543).....: 315/45,76 Kw/CVf Combustible.....: Gasóleo A Nº de cilindros.....: 6 en V a 90º Cilindrada y s.b.....: 11.946 cm³ y a 130 mm.</p> <p><b>EMBRAGUE</b> Tipo.....: MFZ 2 x 430, bidisco en seco Diámetro.....: ø 430 mm.</p> <p><b>CAJA DE CAMBIOS</b> Tipo.....: MB G 240-16/11,7; opc.: G 210-16/14,2 Mando.....: Mecánica (EPS) Nº de relaciones: 16 adelante y 2 atrás.</p> <p><b>RUIDO VENT. PARADO.</b>: De 85 a 91 db(A) a 1.350 min<sup>-1</sup></p> <p><b>PROTECCION TRASERA</b> Nº de homologación.: Al carrozar</p> <p><b>EJES</b> Número.....: 3 Tipos y capacidad.: DEL : VL 4/51 DC -7,5 t 1º TRAS: HL 7/50 DCS -11,5 (11,5 t) 2º TRAS: MR 4/50 DCL -7,5 (7,5 t)</p> <p><b>DIRECCION</b> Tipo.....: Servodirec. MB - LS 8 Diámetro volante.: ø 500 ó 450 mm. Relación.....: 19,34 : 1 - 23,01 : 1</p> <p><b>NEUMATICOS</b> Número.: 8 + 1 Dimensiones.: 295/80 R 22,5; opc.: 315/80 R 22,5; 13 R 22,5; 12 R 22,5; 315/70 R 22,5; 11 R 22,5.</p> <p>-Índice de velocidad mínimo: G -Índice de carga mínimo:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">EJE DELANTERO</td> <td style="text-align: center;">EJE TRASERO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7.500: (154 / --)</td> <td style="text-align: center;">11.500: ( -- / 145)</td> </tr> </table> <p><b>QUINTA RUEDA</b> Tipo.....: No afecta Marca.....:</p>	EJE DELANTERO	EJE TRASERO	7.500: (154 / --)	11.500: ( -- / 145)	<p><b>GANCHO DE REMOLQUE.</b>: RINGFEDER o ROCKINGER 81 G5 (CM 0033); 82 G5 (CM 0032); 700 G 61 (CM 0043); 709 G 5 (CM 0046); 86 G /150 (e1*94/20*0144*00); 95 G /150 (e1*94/20*0336*00); 81 Gx (e1*94/20*0366*00); 710 G 6 (e1*94/20*0330*00); 700 G 62 (e1*94/20*0311*00); 340 G 150 (e1*94/20*0324*00);</p> <p><b>DISPOSITIVO DE FRENADO</b> De servicio.....: Neumático de doble circuito. De estacionamiento.: Acumulador de fuerza elástica. Actúa sobre los ejes traseros o sobre ambos ejes. De socorro.....: Efecto residual de uno de los dos circuitos de servicio. Super. total de frenado: Del : Disco 3.136 cm² 1º/2º Tras: Disco 3.136/3.136 cm² Calderines, capacidad.(en litros): 2x35+1x25+1x7,5+1x5,4 Calderines auxil. capacidad: --- Retardador.....: Freno motor y opcional Voith R115 Asistencia de serie: Sist. electroneumático de freno (EPB) (EPB incluye ABS+ASR)</p> <p><b>INSTALACION ELECTRICA</b> Batería.....: 2 de 12 V. 165 AH. Alternador.....: 300 - 5.040 VA</p> <p><b>SISTEMA DE REFRIGERACION</b> Tipo.....: Por líquido refrigerante</p> <p><b>DEPOSITO DE COMBUSTIBLE</b> Capacidad (en litros).....: 1x400 Opc.: 1x130 ó 1x210 ó 1x230 ó 1x300 ó 1x345 ó 2x345 ó 700+300 ó 2x300 ó 1x450 ó 2x400 ó 400+345 ó 1x500 ó 1x550 ó 1x590 ó 1x700 ó 1x590(360/230) ó 1x700(470/230) (gasóleo/aceite)</p> <p><b>REFERENCIA SILENCIOSO</b> 942 490 13 01; 942 490 14 01; 942 490 15 01; 942 490 26 01; 942 490 21 01</p> <p><b>EQUIPAMIENTO CARROCERIA (CABINA)</b> Espejos retrovisores ext.Nº.: 4 Asientos,número.....: 2 en cabina. Corta/Profunda.....: Ambas posibilidades Literas Nº.....: Opcional 1 ó 2 Cintur. de seguridad.....: De serie</p> <p><b>INDICADORES</b> Velocímetro.....: Sf Tacógrafo.....: KIENZLE 1314-36,26,37,27,25,1318-25/65, 1318-27,1319,26 Nº de homologación.....: e1-43,39,44,40,38,61,57,73 resp. Testigo presión de aire: Sf</p> <p><b>DISPOSITIVOS DE ALUMBRADO Y SERIALIZACION</b> Nº proyectores corto alcance.....: 2 Nº proyectores largo alcance.....: 2 de serie + 2 opc. Nº proyectores marcha atrás.....: 2 Nº proyectores antiniebla del.....: 2 Nº proyectores antiniebla tras.....: 1, 2 opc.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">FECHA</td> <td style="text-align: center;">REVISION</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NOVIEMBRE '97</td> <td style="text-align: center;">I</td> </tr> </table>	FECHA	REVISION	NOVIEMBRE '97	I
EJE DELANTERO	EJE TRASERO								
7.500: (154 / --)	11.500: ( -- / 145)								
FECHA	REVISION								
NOVIEMBRE '97	I								

REVISADO POR LA DIRECCION GENERAL DE POLITICA TECNOLÓGICA  
a: \\41\skn\reduc\rm25316.doc      11 de Noviembre de 1997  
CON FECHA:      C1 - 1411

FIGURA A.2 Ficha reducida del vehículo a carrozar. Hoja 2/2.

## 7.7. Anexo 7. Datos proporcionados por el fabricante del vehículo

## Pesos en vacío (kg)

	D.E.E.	Eje delantero	Ejes traseros		Total
2531 L, 2535 L, 2540 L	4.500	4.515	2.315	860	7.690
	4.800	4.510	2.340	870	7.720
	5.100	4.510	2.355	870	7.735
2543 L	4.500	4.525	2.315	860	7.700
	4.800	4.520	2.340	870	7.730

Condiciones de peso: Con cabina S, herramientas y rueda de repuesto.

Las taras variarán en función del equipamiento.

Añadir 70 kg de tara al equipar la cabina M, 210 kg con cabina L y 290 kg con cabina LH (sólo en D.E.E. 4.800).

## Longitudes carrozables en mm

P.M.A. (kg)	D.E.E.	S	M	L
		Lmín-Lmáx (Vp)	Lmín-Lmáx (Vp)	Lmín-Lmáx (Vp)
26.000	4.500	7.500-7.700 (2.465)	7.350-7.550 (2.415)	6.950-7.200 (2.270)
	4.800	8.000-8.200 (2.665)	8.050-7.500 (2.615)	7.500-7.750 (2.520)
	5.100	8.750-8.350 (2.915)	8.350-8.600 (2.865)	8.000-8.250 (2.720)
25.500	4.500	7.500-7.900 (2.665)	7.350-7.800 (2.665)	6.950-7.450 (2.520)
	4.800	7.950-8.500 (2.965)	7.800-8.300 (2.865)	7.400-7.950 (2.720)
	5.100	8.500-8.950 (3.115)	8.350-8.850 (3.115)	8.100-8.550 (3.020)
25.000	4.500	7.500-8.200 (2.965)	7.550-8.050 (2.915)	6.950-7.700 (2.770)
	4.800	7.950-8.750 (3.215)	7.800-8.600 (3.165)	7.400-8.200 (2.970)
	5.100	8.500-9.200 (3.365)	8.350-9.100 (3.365)	8.000-8.800 (3.270)

Separación caja-cabina

210 mm

60 mm

50 mm

Lmín Longitud mínima

Lmáx Longitud máxima dimensiones exteriores, incluye topes, bisagras...

Vp Voladizo trasero máximo del vehículo carrozado

## PRESTACIONES A PLENA CARGA

			Pendiente superable				
	Peso total (kg)		Máxima	Arranque	60 km/h	80 km/h	85 km/h
2531 L	P.M.A.	26.000	61,90%	48,30%	3,80%	2,50%	2,20%
	P.M.C.	40.000	39,90%	31,10%	2,20%	1,40%	1,20%
2535 L	P.M.A.	26.000	69,80%	56,10%	4,50%	3,00%	2,70%
	P.M.C.	40.000	45,10%	36,20%	2,70%	1,70%	1,50%
2540 L	P.M.A.	26.000	71,60%	61,80%	5,10%	3,40%	3,10%
	P.M.C.	40.000	46,40%	40,00%	3,00%	1,90%	1,80%
2543 L	P.M.A.	26.000	59,80%	49,70%	5,80%	3,60%	3,40%
	P.M.C.	40.000	47,20%	39,20%	3,40%	2,20%	2,00%

## Régimen a 85 km/h

	2531 L	2535 L	2540 L	2543 L
(rpm)	1.477	1.477	1.418	1.101

Condiciones de serie para cada modelo

Equipados con limitador de velocidad a 85 km/h

FIGURA A.3 Datos proporcionados por el fabricante del vehículo.

## 7.8. Anexo 8. Datos proporcionados por el fabricante de la grúa

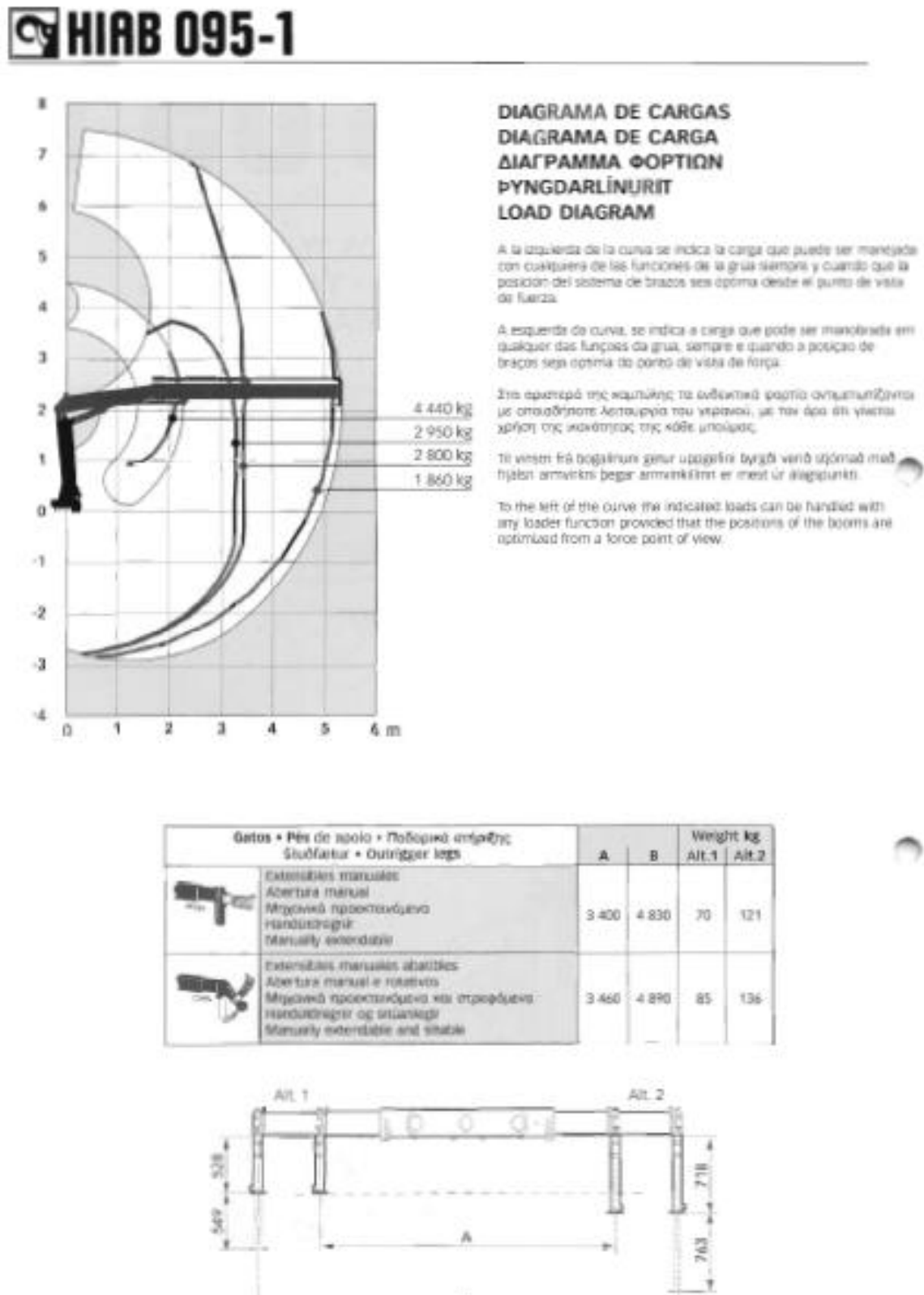


FIGURA A.4 Datos proporcionados por el fabricante de la grúa. 1



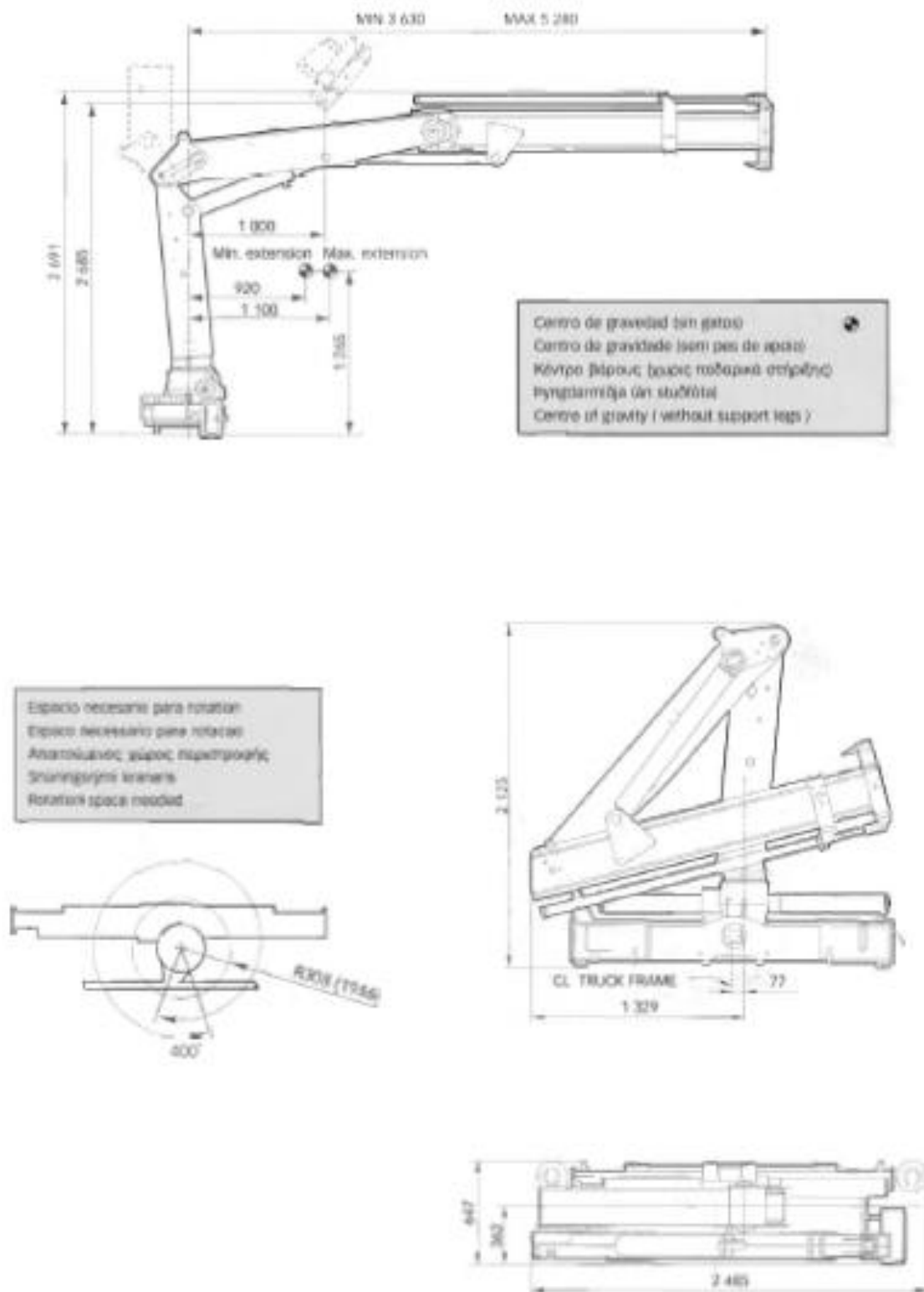


FIGURA A.5 Datos proporcionados por el fabricante de la grúa. 2.